

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-158376

(43)Date of publication of application : 30. 05. 2003

(51)Int. Cl. H05K 3/46

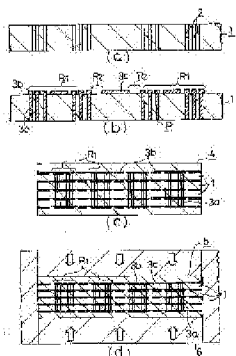
H01L 23/12

H05K 3/00

(21)Application number : 2002- (71)Applicant : IBIDEN CO LTD
257050

(22)Date of filing : 19. 02. 1993 (72)Inventor : YAMAGUCHI YASUMUNE

(54) METHOD FOR MANUFACTURING CERAMIC MULTI-LAYER SUBSTRATE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for extracting a plurality of ceramic multi-layer substrates having conductive patterns whose dimension precision is satisfactory from one sintered body.

SOLUTION: In this method for manufacturing a plurality of ceramic multi-layer substrates by printing conductive patterns 3a and 3b on a green sheet 1, laminating and sintering (hot-pressing) this, and cutting the sintered body, a dummy pattern 3c is formed in a region R1 where the conductive patterns 3a and 3b are printed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.09.2002

[Date of sending the examiner's
decision of rejection] 09.08.2005

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] After carrying out the laminating of the green sheet (1) with two or more fields (R1) where the conductor pattern (3a, 3b) was printed, In the approach of giving this baking by the hotpress to the layered product (4), cutting the obtained sintered compact (5) in parts other than the field (R1) where said conductor pattern (3a, 3b) was printed, and manufacturing two or more pieces of ceramic multilayer substrates (10) The manufacture approach of the ceramic multilayer substrate characterized by coming to prepare a non-printed field (R2) between the fields (R1) where said conductor pattern (3a, 3b) was printed in the range which does not exceed 20% of the area of a green sheet (1).

[Claim 2] The manufacture approach of the ceramic multilayer substrate according to claim 1 which set width of face (w) of said non-printed

field (R2) to 1mm - 5mm.

[Claim 3] After carrying out the laminating of the green sheet (1) with two or more fields (R1) where the conductor pattern (3a, 3b) was printed, In the approach of giving this baking by the hotpress to the layered product (4), cutting the obtained sintered compact (5) in parts other than the field (R1) where said conductor pattern (3a, 3b) was printed, and manufacturing two or more pieces of ceramic multilayer substrates (11) The manufacture approach of the ceramic multilayer substrate characterized by performing a laminating after forming a dummy pattern (3c) between the fields (R1) where said conductor pattern (3a, 3b) was printed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate by hot pressing.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally a ceramic multilayer substrate is manufactured by the procedure of giving a hotpress as this baking after carrying out temporary baking of the layered product which carried out two or more sheet laminating of the green sheet which printed the conductor pattern, and obtained it. Moreover, in order to lower the manufacturing cost of a ceramic multilayer substrate, it is supposed that the so-called plurality **** of cutting the sintered compact of one sheet in a predetermined part, and making it two or more pieces of substrates is desirable.

[0003] Such when performing two or more ****, as shown in drawing 5, it

is necessary to establish the field 22 where the conductor pattern 21 was printed in two or more places of a green sheet 23.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if the layered product 24 which carried out the laminating of the above green sheets 23, and obtained them is used, the following problems will arise.

[0005] As shown in drawing 5, in the front face of a green sheet 23, the field (only henceforth a "printing field") 22 where the conductor pattern 21 was printed, and the other field (only henceforth a "non-printed field") 25 are intermingled. For this reason, if the laminating of the green sheet 23 is carried out, a difference will arise thickly in the printing field 22 and the non-printed field 25 (refer to drawing 6).

[0006] Therefore, if a hotpress is given to a layered product 24, applying a pressure in the thickness direction (Z direction), a pressure will concentrate especially on the printing field 22 which has upheaved rather than the perimeter, and a conductor pattern 21 will spread to a longitudinal direction (X, the direction of Y) like drawing 6.

Consequently, the dimensional accuracy of a conductor pattern 21 got worse, and, moreover, there was fault that about **0.2% of dimension dispersion arose in every substrate.

[0007] Thus, it was hard to say that the rate from which the product which fills predetermined dimension specification with the conventional manufacture approach is obtained is low, and the hotpress and the merit to take [two or more] are fully enjoyed.

[0008] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and the purpose is in offering the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate which two or more ceramic multilayer substrates which have a conductor pattern with sufficient dimensional accuracy are taken, and can carry out them from the sintered compact of one sheet.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in the 1st invention After carrying out the laminating of the green sheet with two or more fields where the conductor pattern was printed, In the approach of giving this baking by the hotpress to the layered product, cutting the obtained sintered compact in parts other than the field where said conductor pattern was printed, and manufacturing two or more pieces of ceramic multilayer substrates It is making into the summary coming to prepare a non-printed field between the fields where said conductor pattern was printed in the range which does not exceed 20% of the area of a green sheet. In this case, it is desirable to set width of face of a non-printed field to 1mm

- 5mm.

[0010] Moreover, after carrying out the laminating of the green sheet which has two or more fields where the conductor pattern was printed in the 2nd invention, In the approach of giving this baking by the hotpress to the layered product, cutting the obtained sintered compact in parts other than the field where said conductor pattern was printed, and manufacturing two or more pieces of ceramic multilayer substrates After forming a dummy pattern between the fields where said conductor pattern was printed, it is making to perform a laminating into the summary. in this case, the thickness of a dummy pattern -- the conductor pattern concerned and abbreviation -- it is desirable that it is the same thickness. It is because it is easy to equalize the pressure at the time of a hotpress.

[0011]

[Function] According to the 1st invention, when the pulse duty factor of the printing field in a green sheet front face becomes high, most layered products serve as height of a printing field, and the thick difference in a layered product will be canceled as a result. Therefore, the pressure of a hotpress is distributed and a pressure comes to be equally added over the whole region of a layered product.

[0012] According to the 2nd invention, most layered products become equal to the height of a printing field by existence of a dummy pattern, and the thick difference in a layered product will be canceled as a result. For this reason, the pressure of a hotpress is distributed and a pressure comes to be equally added over the whole region of a layered product.

[0013] In addition, in said 1st invention, it is required to make a non-printed field into the range which does not exceed 20% of the area of a green sheet. When this ratio exceeds 20%, the rate that the printing field in a green sheet occupies falls relatively, and it becomes impossible to fully aim at the dissolution of the thick difference in a layered product. However, since there is a possibility that the lamination nature at the time of a laminating may get worse when there are too few rates that a non-printed field occupies, as for said ratio, it is desirable to set it as the range used as 5% or less. That is, securing the part in which green sheets carry out field contact to some extent will say that it is desirable when maintaining lamination nature.

[0014] Moreover, when preparing a non-printed field, it is desirable to set the width of face to 1mm - 5mm. It is because it becomes difficult to cut a sintered compact correctly as this width of face is less than 1mm. On the other hand, if this width of face exceeds 5mm, the rate that

a non-printed field occupies will increase relatively, and it is because it is not suitable.

[0015]

[Embodiment of the Invention] [Example 1] The example 1 which materialized this invention to the manufacture approach of an aluminum nitride (AlN) multilayer substrate is hereafter explained to a detail based on drawing 1 and drawing 2 .

[0016] In this example 1, a green sheet (400-micrometer order in thickness, 200mm angle) 1 is produced by carrying out sheet forming of the slurry which contains AlN powder as a principal component with a doctor blade method. In this way, as shown in drawing 1 (a), two or more holes 2 for through hole formation are formed in the predetermined location of the green sheet 1 obtained of drilling or punching processing. Subsequently, the tungsten paste P is printed by said green sheet 1 with a screen printer. and -- the inside of the hole 2 for through hole formation of a green sheet 1 -- the inside of a through hole -- a conductor -- circuit 3a is formed and circuit pattern 3b is formed in the front face of a green sheet 1 (refer to drawing 1 (b)).

[0017] As a result of such printing, as shown in drawing 2 , on a green sheet 1, the abbreviation square-like printing field R1 will be in the condition of having been arranged at six piece x6 train. On the other hand, it will be in the condition that the non-printed field R2 was formed in the shape of a grid between each printing field R1.

[0018] In addition, in the example 1, the ratio of the area of the non-printed field R2 to the surface area of a green sheet 1 is set up to about 19%, and the width of face w is set as about 3mm. Furthermore, as a slurry for green sheet 1 production, to 1000g of AlN powder whose mean particle diameter is about 1.7 micrometers, 4 % of the weight of oxidization yttrium powder, 11 % of the weight of acrylic binders, 0.5 % of the weight of dispersants, and 4 % of the weight of plasticizers as sintering acid are blended, and what was kneaded to homogeneity is used in this example 1.

[0019] moreover -- as said tungsten paste P -- the inside of a through hole -- a conductor -- two kinds for object for circuit 3a formation and circuit pattern 3b formation are used. the inside of a through hole -- a conductor -- a mean diameter blends 1.9 % of the weight of acrylic binders, 2.7 % of the weight of solvents, and 2.0 % of the weight of dispersants with 2000g of tungsten particles which are 3.4 micrometers, and mixes the paste P for circuit 3a formation to homogeneity. 5000g of tungsten particles whose mean diameter of the paste P for circuit pattern 3b formation is 1.1 micrometers on the other hand -- 3.5 % of

the weight of acrylic binders, 6.6 % of the weight of solvents, and a CHIKUSO agent -- 0.1% of the weight, 0.3 % of the weight of dispersants and 0.1 % of the weight of plasticizers are blended, and it mixes to homogeneity.

[0020] After said green sheet 1 performs the temporary press to circuit pattern 3b, two or more sheet (this example 1 six sheets) laminating of it is carried out, and thermocompression bonding is carried out with lamination equipment etc. (refer to drawing 1 (c)). Thus, after drying and degreasing, temporary baking of the layered product 4 obtained is carried out under a non-oxidizing atmosphere. And the layered product 4 by which temporary baking was carried out turns into a sintered compact 5 by carrying out actual baking (1780 degrees C, 3 hours) under elevated-temperature pressurization by hotpress equipment 6 further.

[0021] Then, said sintered compact 5 is cut in the part (part shown with a broken line in drawing 2) of the non-printed field R2, and is divided into the AlN multilayer substrate 10 of a total of 36 pieces of 30mm angles. And when X of circuit pattern 3b in these multilayer substrates 10 and the amount of gaps to the direction of Y were measured, the value is settled to less than **0.1%, and was extremely excellent in dimensional accuracy. Moreover, since there were many multilayer substrates 10 obtained from the sintered compact 5 of one sheet as 36 pieces according to this manufacture approach, it was possible to also have attained reduction of a manufacturing cost to coincidence.

[0022] On the other hand, according to said procedure, the multilayer substrate of the example of a comparison was produced for the comparison with the multilayer substrate of an example 1. In addition, in the example of a comparison, the printing field of four piece x4 train was established in the green sheet, and the ratio of the area of a non-printed field was set to 73% of the green sheet, and the width of face was set as about 12mm (refer to drawing 5). As a result of performing measurement same about these multilayer substrates, the amount of gaps to X and the direction of Y became **0.2%, and it was checked that it is clearly inferior to dimensional accuracy as compared with an example 1.

[Example 2] Next, the example 2 which materialized this invention is explained to a detail based on drawing 3 and drawing 4 .

[0023] The green sheet 1 of the shape of what was used in said example 1, this presentation, and isomorphism is used, and the hole 2 for through hole formation is formed [in / as well as the time of the above-mentioned / this example 2] in this green sheet 1 (refer to drawing 3 (a)).

[0024] subsequently, in the predetermined location of said green sheet 1,

the tungsten paste P of the thing of an example 1 and this presentation prints, respectively -- having -- the inside of the through hole as a conductor pattern -- a conductor -- circuit 3a and circuit pattern 3b are formed (refer to drawing 3 (b)).

[0025] On a green sheet 1, the abbreviation square-like printing field R1 will be in the condition of having been arranged at four piece x4 train, as a result of printing of Paste P. And in this example 2, dummy pattern 3c of the almost same thickness as circuit pattern 3b is formed between the printing fields R1 by printing said paste P further.

[0026] Like the case of an example 1, after a temporary press, the laminating of said green sheet 1 is carried out, and thermocompression bonding is carried out (refer to drawing 3 (c)). The layered product 4 obtained turns into the predetermined sintered compact 5 through this baking by hotpress equipment 6, after passing through desiccation, cleaning, and temporary baking (refer to drawing 3 (d)). Then, said sintered compact 5 is cut in the part (part shown with a broken line in drawing 4) of dummy pattern 3c, and is divided into the AlN multilayer substrate 11 of a total of 16 pieces of 30mm angles.

[0027] When X of circuit pattern 3b in these multilayer substrates 11 and the amount of gaps to the direction of Y were measured, the value is settled to less than 0.1% , and was extremely excellent in dimensional accuracy like said example 1.

[0028] Moreover, according to this example 2, since formation of dummy pattern 3c and formation of circuit pattern 3b can be performed that it is simultaneous and easily, disadvantageous profit does not necessarily arise on a production process. Furthermore, since it is also possible to use behind dummy pattern 3c which remained in the periphery section as a plating bar according to the configuration of this multilayer substrate 11, it is very convenient.

[0029] In addition, it is not limited only to the above-mentioned examples 1 and 2, and this invention can be changed as follows. For example, even if the methods of the array of (a) and the printing field R1 in a green sheet 1 are things other than six piece x6 train like examples 1 and 2, and four piece x4 train, of course, they are not cared about.

[0030] (b) The appearance of the printing field R1 may not necessarily be restricted in the shape of [like examples 1 and 2] an abbreviation square, and may be the configuration of arbitration, such as a triangle and other polygons. Moreover, it is possible to change also about the configuration of the non-printed field R2 according to the appearance of the printing field R1 or the method of an array.

[0031] (c) Dummy pattern 3c does not necessarily need to be a conductor like an example 2, for example, may be insulators, such as ceramics. Moreover, even when forming dummy pattern 3c with the tungsten paste P, of course, it is also possible to carry out separately from formation of circuit pattern 3b.

[0032] (d) It is also possible to replace with the examples 1 and 2 which used the green sheet 1 made from AlN, for example, to use green sheets, such as a product made from an alumina, a product made from silicon nitride, and a product made from boron nitride.

[0033] (e) Moreover, of course, it is also possible to replace with the examples 1 and 2 which used the tungsten paste P, for example, to use the conductive metal paste of those other than tungstens, such as molybdenum, niobium, and a tantalum.

[0034]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, in order according to the manufacture approach of the ceramic multilayer substrate of this invention to cancel the thick difference in a layered product and to add the pressure of a hotpress equally throughout a layered product, the outstanding effectiveness that take two or more ceramic multilayer substrates which curvature does not occur and have a conductor pattern with sufficient dimensional accuracy, and they are made from the sintered compact of one sheet is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) - (d) is the outline forward sectional view showing the process which manufactures the AlN multilayer substrate of an example 1.

[Drawing 2] It is the top view showing the green sheet of an example 1

with which the conductor pattern was printed.

[Drawing 3] (a) - (d) is the outline forward sectional view showing the process which manufactures the AlN multilayer substrate of an example 2.

[Drawing 4] It is the top view showing the green sheet of an example 2 with which the conductor pattern and the dummy pattern were printed.

[Drawing 5] It is the top view showing the condition of having printed the conductor pattern in a green sheet in the manufacture approach of the conventional ceramic multilayer substrate.

[Drawing 6] It is the partial outline forward sectional view showing the layered product in front of a hotpress in the manufacture approach of the conventional ceramic multilayer substrate.

[Description of Notations]

1 -- green sheet and 4 -- a layered product, 5 -- sintered compact, 10, the AlN multilayer substrate as a 11 -- ceramic multilayer substrate, and R1 The field (= printing field) where -- conductor pattern was printed, and R2 the inside of -- non-printed field and the through hole as a 3a-- conductor pattern -- a conductor -- a circuit and 3b-- the circuit pattern as a conductor pattern, a 3c-- dummy pattern, and w-- width of face (non-printed field).

[Translation done.]

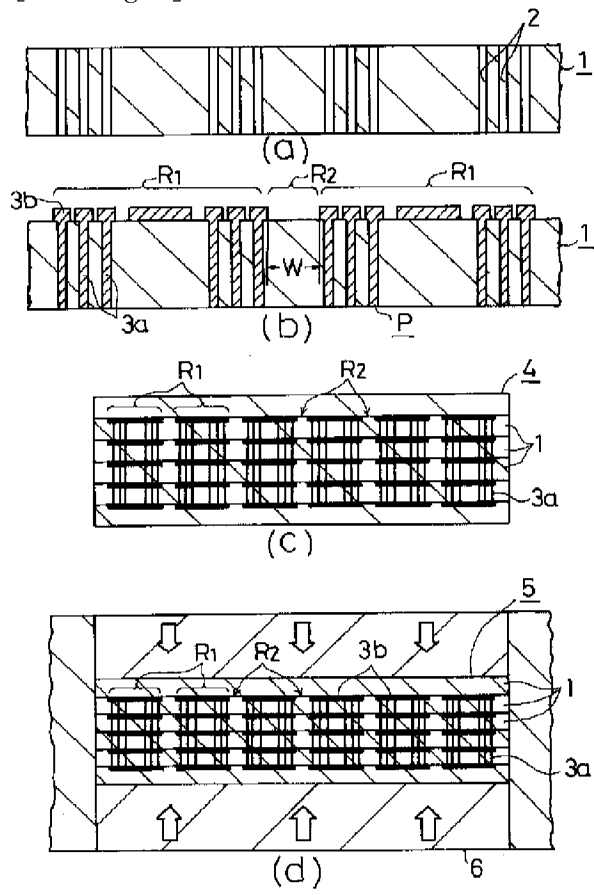
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

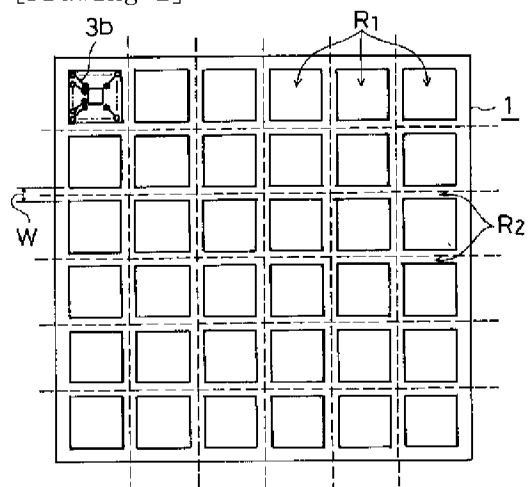
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

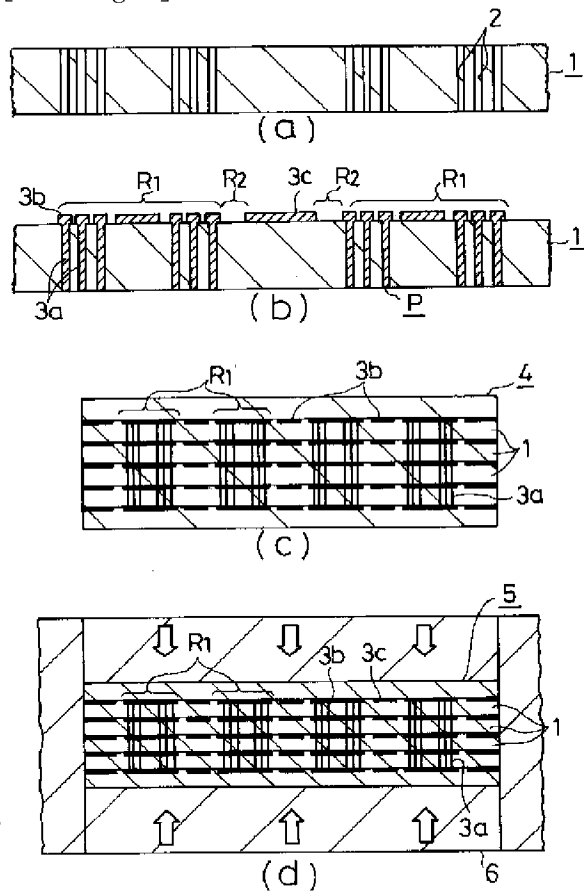
[Drawing 1]



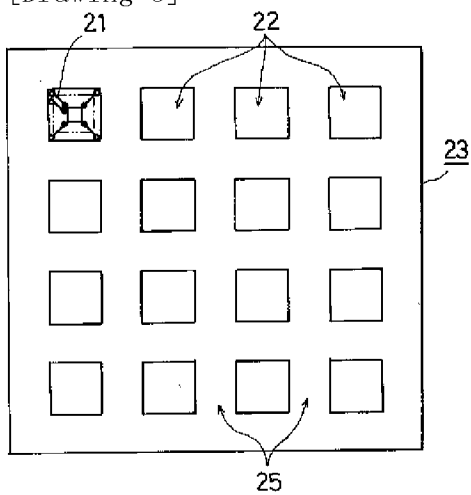
[Drawing 2]



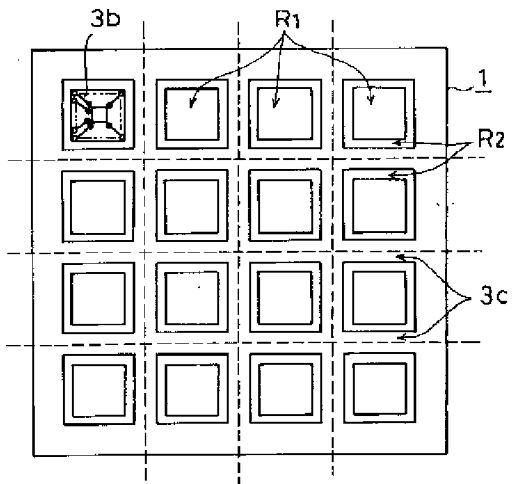
[Drawing 3]



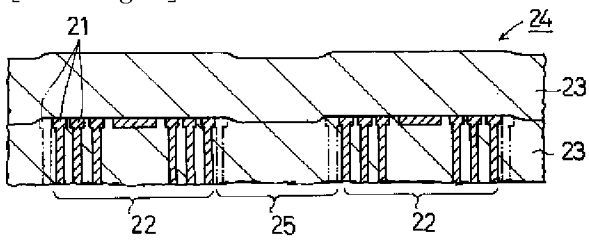
[Drawing 5]



[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-158376
(P2003-158376A)

(43)公開日 平成15年5月30日(2003.5.30)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 5 K 3/46

H 0 1 L 23/12

H 0 5 K 3/00

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

3/00

H 0 1 L 23/12

ターミナル* (参考)

H 5 E 3 4 6

Z

X

D

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-257050(P2002-257050)

(62)分割の表示 特願平5-30667の分割

(22)出願日 平成5年2月19日(1993.2.19)

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)発明者 山口 靖統

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデ
ン 株式会社大垣北工場内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

Fターム(参考) 5E346 AA12 AA15 CC17 CC36 DD34

DD45 EE24 EE30 FF01 FF18

GC04 GG05 GG06 GC08 GG09

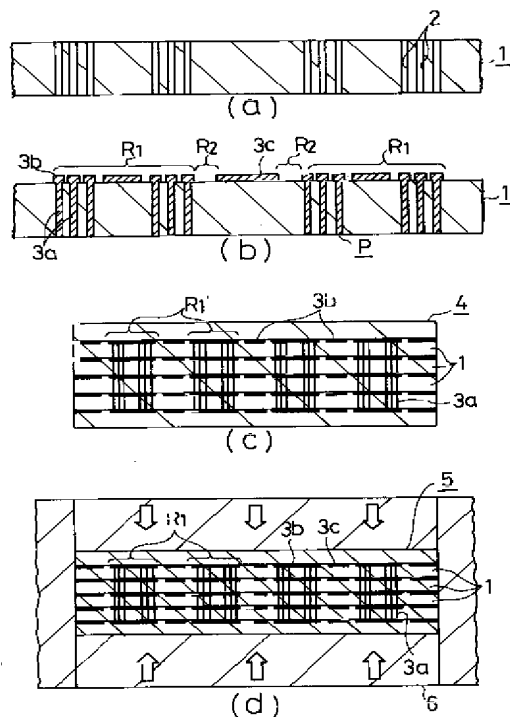
HH33

(54)【発明の名称】 セラミックス多層基板の製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 寸法精度の良い導体パターンを有するセラミックス多層基板を一枚の焼結体から複数個取り出す方法を提供する。

【解決手段】 グリーンシート1に導体パターン3a, 3bを印刷し、これを積層して本焼成(ホットプレス)を行い、焼結体を切断して複数片のセラミックス多層基板を製造する方法において、導体パターン3a, 3bが印刷された領域R1間にダミーパターン3cを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導体パターン（3a, 3b）が印刷された領域（R1）を複数持つグリーンシート（1）を積層した後、その積層体（4）にホットプレスによる本焼成を施し、得られた焼結体（5）を前記導体パターン（3a, 3b）が印刷された領域（R1）以外の部分で切断して複数片のセラミックス多層基板（10）を製造する方法において、前記導体パターン（3a, 3b）が印刷された領域（R1）間にグリーンシート（1）の面積の20%を越えない範囲で非印刷領域（R2）を設けてなることを特徴としたセラミックス多層基板の製造方法。

【請求項2】 前記非印刷領域（R2）の幅（w）を1mm～5mmにした請求項1に記載のセラミックス多層基板の製造方法。

【請求項3】 導体パターン（3a, 3b）が印刷された領域（R1）を複数持つグリーンシート（1）を積層した後、その積層体（4）にホットプレスによる本焼成を施し、得られた焼結体（5）を前記導体パターン（3a, 3b）が印刷された領域（R1）以外の部分で切断して複数片のセラミックス多層基板（11）を製造する方法において、前記導体パターン（3a, 3b）が印刷された領域（R1）間にダミーパターン（3c）を形成した後、積層を行うことを特徴としたセラミックス多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ホットプレス法によるセラミックス多層基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般にセラミックス多層基板は、導体パターンを印刷したグリーンシートを複数枚積層して得た積層体を仮焼成した後、本焼成としてホットプレスを施す、という手順によって製造される。また、セラミックス多層基板の製造コストを下げるためには、一枚の焼結体を所定の箇所まで切断して複数片の基板にするという、いわゆる複数個採りが望ましいとされている。

【0003】 このような複数個採りを行う場合、図5に示されるように、導体パターン21が印刷された領域22をグリーンシート23の複数箇所に設けておくことが必要となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述のようなグリーンシート23を積層して得た積層体24を用いると、次のような問題が生じる。

【0005】 図5に示されるように、グリーンシート23の表面には、導体パターン21が印刷された領域（以下、単に「印刷領域」という）22と、それ以外の領域

（以下、単に「非印刷領域」という）25とが混在している。このため、グリーンシート23を積層すると、印刷領域22と非印刷領域25とで肉厚に差が生じてしまう（図6参照）。

【0006】 従って、厚さ方向（Z方向）に圧力を加えながら積層体24にホットプレスを施すと、周囲よりも隆起している印刷領域22に特に圧力が集中し、導体パターン21が図6のように横方向（X, Y方向）へ広がってしまう。その結果、導体パターン21の寸法精度が悪化し、しかも、各基板毎で±0.2%程度の寸法ばらつきが生じるという不具合があった。

【0007】 このように、従来の製造方法では所定の寸法規格を満たす製品が得られる率が低く、ホットプレスや複数個採りのメリットを十分に享受しているとはいえない難かった。

【0008】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、寸法精度の良い導体パターンを有するセラミックス多層基板を一枚の焼結体から複数個採りすることが可能なセラミックス多層基板の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、第1の発明では、導体パターンが印刷された領域を複数持つグリーンシートを積層した後、その積層体にホットプレスによる本焼成を施し、得られた焼結体を前記導体パターンが印刷された領域以外の部分で切断して複数片のセラミックス多層基板を製造する方法において、前記導体パターンが印刷された領域間にグリーンシートの面積の20%を越えない範囲で非印刷領域を設けてなることをその要旨としている。この場合、非印刷領域の幅を1mm～5mmにすることが望ましい。

【0010】 また、第2の発明では、導体パターンが印刷された領域を複数持つグリーンシートを積層した後、その積層体にホットプレスによる本焼成を施し、得られた焼結体を前記導体パターンが印刷された領域以外の部分で切断して複数片のセラミックス多層基板を製造する方法において、前記導体パターンが印刷された領域間にダミーパターンを形成した後、積層を行うことをその要旨としている。この場合、ダミーパターンの厚さは当該導体パターンと略同じ厚さであることが望ましい。ホットプレス時の圧力を均等にしやすいからである。

【0011】

【作用】 第1の発明によると、グリーンシート表面における印刷領域の占有率が高くなることにより、積層体の大部分が印刷領域の高さとなり、結果的に積層体における肉厚の差が解消されることになる。従って、ホットプレスの圧力が分散され、圧力が積層体の全域にわたって均等に加わるようになる。

【0012】 第2の発明によると、ダミーパターンの存在によって積層体の大部分が印刷領域の高さに等しくな

り、結果的に積層体における肉厚の差が解消されることになる。このため、ホットプレスの圧力が分散され、積層体の全域にわたって均等に圧力が加わるようになる。

【0013】なお、前記第1の発明では、非印刷領域をグリーンシートの面積の20%を越えない範囲にすることが必要である。この比率が20%を越えると、グリーンシートにおける印刷領域の占める割合が相対的に低下してしまい、積層体における肉厚の差の解消を充分にはかることができなくなる。但し、非印刷領域の占める割合が少な過ぎると、積層時のラミネート性が悪化する虞れがあるため、前記比率は5%以下とならない範囲に設定することが好ましい。つまり、グリーンシート同士が面接触する部分がある程度確保しておくことが、ラミネート性を維持するうえで好ましいということになる。

【0014】また、非印刷領域を設ける場合にはその幅を1mm～5mmにすることが望ましい。この幅が1mm未満であると、焼結体を正確に切断することが困難になるからである。一方、この幅が5mmを越えると非印刷領域の占める割合が相対的に増加してしまい、好適ではないからである。

【0015】

【発明の実施の形態】〔実施例1〕以下、本発明を窒化アルミニウム(A1N)多層基板の製造方法に具体化した実施例1を図1、図2に基づき詳細に説明する。

【0016】本実施例1においてグリーンシート(厚さ400 μ m前後、200mm角)1は、A1N粉末を主成分として含むスラリーをドクターブレード法にてシート成形することによって作製される。こうして得られるグリーンシート1の所定位置には、図1(a)に示されるように、ドリル加工あるいは打ち抜き加工等によって複数個のスルーホール形成用孔2が形成される。次いで、前記グリーンシート1には、スクリーン印刷機によりタングステンペーストPが印刷される。そして、グリーンシート1のスルーホール形成用孔2内にはスルーホール内導体回路3aが形成され、かつグリーンシート1の表面には配線パターン3bが形成される(図1(b)参照)。

【0017】このような印刷の結果、図2に示されるようにグリーンシート1上には、略正形状の印刷領域R1が6個×6列に配置された状態となる。一方、各印刷領域R1の間には、格子状に非印刷領域R2が形成された状態となる。

【0018】なお、実施例1では、グリーンシート1の表面積に対する非印刷領域R2の面積の比率は約19%に設定され、かつその幅wは約3mmに設定されている。更に、本実施例1では、グリーンシート1作製用のスラリーとして、平均粒径が約1.7 μ mのA1N粉末1000gに対して、焼結助剤としての酸化イットリウム粉末4重量%、アクリル系バインダ11重量%、分散剤0.5重量%及び可塑剤4重量%を配合し、均一に混練

したものが使用されている。

【0019】また、前記タングステンペーストPとしては、スルーホール内導体回路3a形成用及び配線パターン3b形成用の二種類が使用されている。スルーホール内導体回路3a形成用のペーストPは、平均粒径が3.4 μ mのタングステン粒子2000gに、アクリル系バインダ1.9重量%、溶剤2.7重量%及び分散剤2.0重量%を配合し、均一に混合したものである。一方、配線パターン3b形成用のペーストPは、平均粒径が1.1 μ mのタングステン粒子5000gに、アクリル系バインダ3.5重量%、溶剤6.6重量%、チクソ剤0.1重量%、分散剤0.3重量%及び可塑剤0.1重量%を配合し、均一に混合したものである。

【0020】前記グリーンシート1は、配線パターン3bに対する仮プレスを行った後に複数枚(本実施例1では6枚)積層され、かつラミネート装置等によって熱圧着される(図1(c)参照)。このようにして得られる積層体4は、乾燥・脱脂された後に非酸化雰囲気下において仮焼成される。そして、仮焼成された積層体4は、更にホットプレス装置6によって高温加圧下で本焼成(1780℃、3時間)されることにより、焼結体5となる。

【0021】この後、前記焼結体5は非印刷領域R2の部分(図2にて破線で示される部分)で切断され、合計36片の30mm角のA1N多層基板10に分割される。そして、これらの多層基板10における配線パターン3bのX、Y方向へのずれ量を測定したところ、その値は±0.1%以内に収まっており、極めて寸法精度に優れていた。また、この製造方法によると、1枚の焼結体5から得られる多層基板10の数も36片と多いため、製造コストの低減も同時に達成することが可能であった。

【0022】一方、実施例1の多層基板との比較のために、前記手順に従って比較例の多層基板を作製した。なお、比較例ではグリーンシートに4個×4列の印刷領域を設け、かつ非印刷領域の面積の比率をグリーンシートの73%に設定し、その幅を約12mmに設定した(図5参照)。これらの多層基板について同様の測定を行った結果、X、Y方向へのずれ量は±0.2%となり、実施例1に比して明らかに寸法精度に劣ることが確認された。

〔実施例2〕次に、本発明を具体化した実施例2を図3、図4に基づき詳細に説明する。

【0023】本実施例2においても、前記実施例1にて使用したものと同組成かつ同形状のグリーンシート1が用いられ、同グリーンシート1には前述のときと同じくスルーホール形成用孔2が形成される(図3(a)参照)。

【0024】次いで、前記グリーンシート1の所定位置には実施例1のものと同組成のタングステンペーストPがそれぞれ印刷され、導体パターンとしてのスルーホー

ル内導体回路3a及び配線パターン3bが形成される(図3(b)参照)。

【0025】ペーストPの印刷の結果、グリーンシート1上には略正形状の印刷領域R1が4個×4列に配置された状態となる。そして、本実施例2では更に前記ペーストPを印刷することによって、印刷領域R1間に配線パターン3bとほぼ同じ厚さのダミーパターン3cが形成される。

【0026】前記グリーンシート1は、実施例1の場合と同様に仮プレス後に積層されかつ熱圧着される(図3(c)参照)。得られる積層体4は乾燥、脱脂、仮焼成を経た後、ホットプレス装置6による本焼成を経て、所定の焼結体5となる(図3(d)参照)。この後、前記焼結体5はダミーパターン3cの部分(図4にて破線で示される部分)で切断され、合計16片の30mm角のAlN多層基板11に分割される。

【0027】これらの多層基板11における配線パターン3bのX、Y方向へのずれ量を測定したところ、その値は±0.1%以内に収まっており、前記実施例1と同様に極めて寸法精度に優れていた。

【0028】また、本実施例2によると、ダミーパターン3cの形成と配線パターン3bの形成とを同時にかつ容易に行うことができるため、製造工程上、特に不利益が生じるということもない。更に、この多層基板11の構成によると、周縁部に残ったダミーパターン3cを後にめっきリードとして使用することも可能であるため、極めて好都合である。

【0029】なお、本発明は上記実施例1、2のみに限定されることはなく、以下のように変更することが可能である。例えば、(a)また、グリーンシート1における印刷領域R1の配列の仕方は、実施例1、2のような6個×6列、4個×4列以外のものであっても勿論構わない。

【0030】(b)印刷領域R1の外形は実施例1、2のような略正形状に限られるわけではなく、三角形やその他の多角形等の任意の形状であっても良い。また、非印刷領域R2の形状についても、印刷領域R1の外形や配列の仕方に応じて変更することが可能である。

【0031】(c)ダミーパターン3cは実施例2のように必ずしも導体である必要はなく、例えばセラミックス等のような絶縁体であっても構わない。また、ダミーパターン3cをタングステンペーストPによって形成す

る場合でも、配線パターン3bの形成とは別個に行うことも勿論可能である。

【0032】(d)AlN製グリーンシート1を使用した実施例1、2に代え、例えばアルミナ製、窒化珪素製、窒化ホウ素製等のグリーンシートを使用することも可能である。

【0033】(e)また、タングステンペーストPを使用した実施例1、2に代え、例えばモリブデン、ニオブ、タンタル等といったタングステン以外の導電性金属ペーストを使用することも勿論可能である。

【0034】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のセラミックス多層基板の製造方法によれば、積層体における肉厚の差が解消され、ホットプレスの圧力が積層体全域に均等に加わるようになるため、反りが発生せず、かつ寸法精度の良い導体パターンを有するセラミックス多層基板を一枚の焼結体から複数個採りできるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(d)は実施例1のAlN多層基板を製造する工程を示す概略正断面図である。

【図2】導体パターンが印刷された実施例1のグリーンシートを示す平面図である。

【図3】(a)～(d)は実施例2のAlN多層基板を製造する工程を示す概略正断面図である。

【図4】導体パターン及びダミーパターンが印刷された実施例2のグリーンシートを示す平面図である。

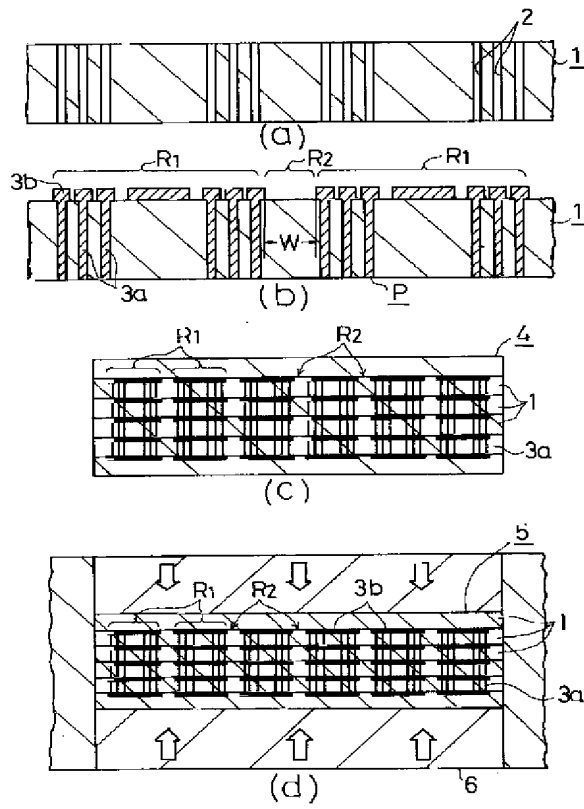
【図5】従来のセラミックス多層基板の製造方法においてグリーンシートに導体パターンを印刷した状態を示す平面図である。

【図6】従来のセラミックス多層基板の製造方法においてホットプレス前の積層体を示す部分概略正断面図である。

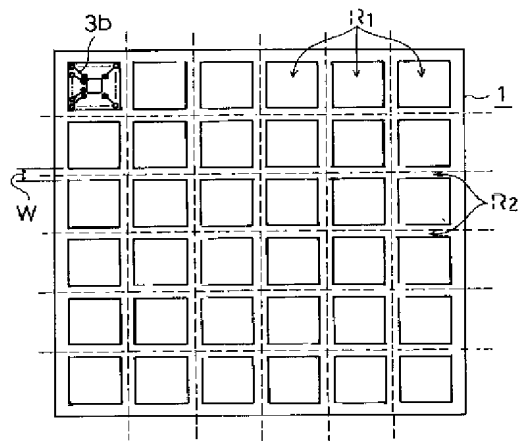
【符号の説明】

1…グリーンシート、4…積層体、5…焼結体、10、11…セラミックス多層基板としてのAlN多層基板、R1…導体パターンが印刷された領域(=印刷領域)、R2…非印刷領域、3a…導体パターンとしてのスルーホール内導体回路、3b…導体パターンとしての配線パターン、3c…ダミーパターン、w…(非印刷領域の)幅。

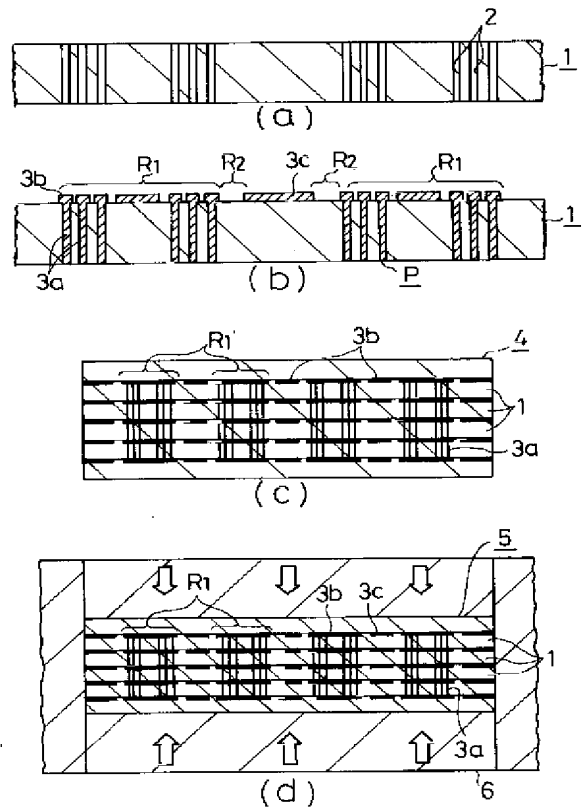
【図1】



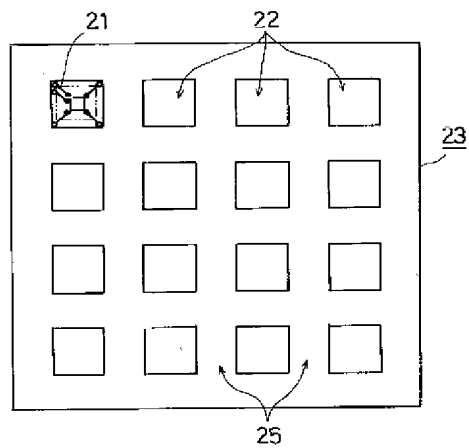
【図2】



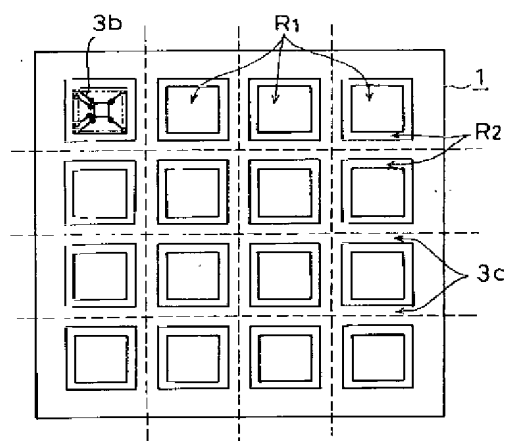
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

